

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 21/304

(45) 공고일자 2005년03월15일
 (11) 등록번호 10-0475976
 (24) 등록일자 2005년03월02일

(21) 출원번호 10-2001-7008089
 (22) 출원일자 2001년06월23일
 번역문 제출일자 2001년06월23일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP1999/007209
 국제출원일자 1999년12월22일

(65) 공개번호 10-2001-0108048
 (43) 공개일자 2001년12월07일
 (87) 국제공개번호 WO 2000/39843
 국제공개일자 2000년07월06일

(81) 지정국

국내특허 : 일본, 대한민국, 미국, 싱가포르,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 98-368355 1998년12월25일 일본(JP)

(73) 특허권자 히다치 가세고교 가부시끼가이샤
일本国 토쿄도 신쥬구구 니시신쥬구 2쵸오메 1반 1고(72) 발명자 아까호리, 도시히코
일본308-0857이바라끼깽시모다페시오아자오가와1500반지히다치
가세고교가부시끼가이샤소고갱규쇼내아시자와, 도라노스케
일본317-0061이바라끼깽히다치시히가시조4조메13방1고히다치가
세고교가부시끼가이샤야마자끼지교쇼내히라이, 계조
일본317-0061이바라끼깽히다치시히가시조4조메13방1고히다치가
세고교가부시끼가이샤야마자끼지교쇼내구리하라, 미호
일본317-0061이바라끼깽히다치시히가시조4조메13방1고히다치가
세고교가부시끼가이샤소고갱규쇼내요시다, 마사또
일본300-4247이바라끼깽쓰꾸바시와다이48방히다치가세고교가부
시끼가이샤소고갱규쇼내구라따, 야스시
일본300-4247이바라끼깽쓰꾸바시와다이48방히다치가세고교가부
시끼가이샤소고갱규쇼내(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 김갑병

(54) CMP 연마제, CMP 연마제용 첨가액 및 기판의 연마방법

명세서

기술분야

본 발명은 반도체 소자의 제조 기술에 사용되는 CMP 연마제, CMP 연마제용 첨가액 및 기판의 연마 방법에 관한 것이며, 보다 상세하게는 기판 표면의 평탄화 공정, 특히 충간 절연막의 평탄화 공정 및 살로·트렌치(shallow-trench) 분리의 형성 공정 등에서 사용되는 CMP 연마제, CMP 연마제용 첨가제, 및 CMP 연마제를 사용하는 기판의 연마 방법에 관한 것이다.

배경기술

현재의 초대규모 집적회로에서는 실장 밀도(packaging density)를 높이는 경향이 있고, 각종 미세 가공 기술이 연구 개발되고 있다. 디자인 룰(rule)은 이미 서브 하프 마이크론(sub half micron)의 오더로 되고 있다. 이러한 엄격한 미세화의 요구를 만족하기 위해 개발되고 있는 기술의 하나로 CMP (케미칼 메카니컬 폴리싱; Chemical Mechanical Polishing) 기술이 있다. 이 기술은 반도체 장치의 제조 공정에 있어서, 노광을 실시하는 충을 완전히 평탄화하고 노광 기술의 부담을 경감하고 수율을 안정시킬 수 있기 때문에, 예를 들어 충간 절연막의 평탄화 및 살로·트렌치 분리 등을 행할 때 필수가 되는 기술이다.

종래 반도체 장치의 제조 공정에 있어서, 플라즈마-CVD (Chemical Vapor Deposition; 화학적 증착법) 또는 저압-CVD 등의 방법으로 형성된 산화규소 절연막 등의 무기 절연막층을 평탄화하기 위한 CMP 연마제로서 콜로이드성 실리카계 연마제가 일반적으로 검토되었다. 콜로이드성 실리카계 연마제는 실리카 입자를 사염화규산을 열분해하는 등의 방법으로 입자 성장시키고 pH 조정하여 제조하고 있다. 그러나 이와 같은 연마제는 무기 절연막 연마 속도가 충분하지 않고, 실용화에는 느린 연마 속도를 개선할 필요가 있다는 기술적 과제가 있었다.

디자인 룰 $0.5 \mu\text{m}$ 이상의 세대에서, 집적회로 내의 소자 분리에는 LOCOS (실리콘 국소 산화)가 사용되었다. 그 후 또한 가공 치수가 미세화되면서, 소자 분리폭이 좁은 기술이 요구되어 살로·트렌치 분리의 사용이 늘고 있다. 살로·트렌치 분리로서는 기판 상에 성막된 여분의 산화규소막을 제거하기 위해 CMP가 사용되며, 연마를 정지시키기 위해 산화규소막 아래에 연마 속도가 느린 스토퍼막이 형성된다. 스토퍼막에는 질화규소 등이 사용되며, 산화규소막과 스토퍼막과의 연마 속도비가 큰 것이 바람직하다. 종래의 콜로이드성 실리카계 연마제는 상기 산화규소막과 스토퍼막의 연마 속도비가 3 정도로 작고, 살로·트렌치 분리용으로서 실용에 견디는 특성을 갖지 않았다.

한편, 포토마스크 또는 렌즈 등의 유리 표면의 연마제로서 산화세륨 연마제가 사용되고 있다. 산화세륨 입자는 실리카 입자나 알루미나 입자에 비해 경도가 낮고, 따라서 연마 표면에 긁힘이 잘 생기지 않기 때문에 마무리 경면 연마에 유용하다. 그러나 유리 표면 연마용 산화세륨 연마제에는 나트륨염을 포함하는 분산제를 사용하기 때문에 이를 그대로 반도체용 연마제로서 적용할 수는 없다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 산화규소 절연막 등의 피연마면을 긁힘 없이 고속으로 연마할 수 있는 CMP 연마제를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기 발명에 덧붙여 산화규소 절연막 등의 피연마면을, 피연마면에 나트륨 이온 등의 알칼리 금속 오염을 남기지 않고 긁힘 없이 고속 연마할 수 있는 CMP 연마제를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기 발명에 덧붙여 산화규소 절연막 연마 속도와 질화규소 절연막 연마 속도의 비를 크게 할 수 있는 CMP 연마제를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 산화규소 절연막 등의 피연마면을, 피연마면에 나트륨 이온 등의 알칼리 금속 오염을 남기지 않고 긁힘 없이 고속 연마할 수 있고, 산화세륨 슬러리의 보존 안정성을 개량시키는 CMP 연마제를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기 발명에 덧붙여 산화규소 절연막 등의 피연마면을, 피연마면에 나트륨 이온 등의 알칼리 금속 오염을 남기지 않고 긁힘 없이 고속 연마할 수 있으며, 산화규소 절연막 연마 속도와 질화규소 절연막 연마 속도의 비를 50 이상으로 할 수 있는 CMP 연마제를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 상기 CMP 연마제에 있어서 보존 안정성을 개량하기 위해 사용되는 CMP 연마제용 첨가액을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 기판의 피연마면의 평탄성을 개량하기 위해 사용되는 CMP 연마제용 첨가액을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 기판의 피연마면을 긁힘없이 연마할 수 있는 기판의 연마 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 산화규소 절연막 등의 피연마면을 긁힘 없이 고속 연마할 수 있으며 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 비율을 50 이상으로 할 수 있는, 기판의 연마 방법을 제공하는 것이다.

본 발명은 다음에 관한 것이다.

(1) 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제.

(2) 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체인 (1)의 CMP 연마제.

(3) 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염인 (1)의 CMP 연마제.

(4) 고분자 분산제의 중량 평균 분자량이 100 내지 50,000인 (2) 또는 (3)의 CMP 연마제.

(5) 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%인 (1)의 CMP 연마제.

(6) 산화세륨 슬러리의 pH가 6 내지 10인 (1) 내지 (5) 중 어느 하나의 CMP 연마제.

(7) 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 비가 50 이상인 (1) 내지 (6) 중 어느 하나의 CMP 연마제.

(8) 분산제 및 물을 포함하는, CMP 연마제용 첨가액.

(9) 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%인 (8)의 CMP 연마제용 첨가액.

(10) 분산제가 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염인 (9)의 CMP 연마제용 첨가액.

(11) 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염의 중량 평균 분자량이 1,000 내지 100,000인 (10)의 CMP 연마제용 첨가액.

(12) 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염의 분자량 분포 (중량평균 분자량/수평균 분자량)가 1.005 내지 1.300인 (11)의 CMP 연마제용 첨가액.

(13) 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염의 염을 구성하지 않은 유리 암모니아 또는 아민의 비율이 10 몰% 이하인 (10)의 CMP 연마제용 첨가액.

(14) 첨가액의 pH가 4 내지 8인 (10)의 CMP 연마제용 첨가액.

(15) 첨가액의 점도가 1.20 내지 2.50 mPa · s인 (10)의 CMP 연마제용 첨가액.

(16) 피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, (1) 내지 (7) 중 어느 하나의 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 풍습하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

(17) 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 (16)의 기판의 연마 방법.

<발명을 실시하기 위한 최량의 형태>

일반적으로 산화세륨은 탄산염, 질산염, 황산염, 옥살산염의 세륨 화합물을 산화함으로써 얻을 수 있다. TEOS-CVD법 등에 의해 형성된 산화규소막의 연마에 사용하는 산화세륨 연마제는 1차 입경이 큰 단결정 산화세륨 입자가 사용되고 있지만 연마 흙힘이 생기기 쉬운 경향이 있다. 그래서 본 발명에서 사용하는 산화세륨 입자는 그 제조 방법을 한정하는 것은 아니지만 5 nm 이상 300 nm 이하의 단결정 입자가 집합한 다결정인 것이 바람직하다. 또한 반도체칩 연마에 사용하는 것에서, 알칼리 금속과 할로겐류 함유율을 산화세륨 입자 중 10 ppm 이하로 억제하는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서 산화세륨 입자를 제작하는 방법으로 소성법 또는 과산화수소 등에 의한 산화법을 사용할 수 있다. 소성 온도는 350°C 이상 900°C 이하가 바람직하다. 이 때 원료로서는 탄산세륨이 바람직하다.

상기 방법에 의해 제조된 산화세륨 입자는 응집되어 있기 때문에 기계적으로 분쇄하는 것이 바람직하다. 분쇄 방법으로는 제트 밀 등에 의한 건식 분쇄, 또는 유성(planetary) 비드 밀 등에 의한 습식 분쇄 방법이 바람직하다.

본 발명에 있어서 산화세륨 슬러리는 예를 들면 상기 특징을 갖는 산화세륨 입자를 물로 분산시키기 위한 분산제 및 물을 포함하는 조성물을 분산시킴으로써 얻을 수 있다. 여기서 산화세륨 입자 함유량에는 제한은 없지만 분산액의 취급이 쉬우므로 0.3 내지 40 중량%가 바람직하고, 0.5 내지 20 중량% 범위가 더 바람직하다. 또한 산화세륨 슬러리와 첨가액을 혼합하였을 때 CMP 연마제 중 산화세륨 입자 함유량은 0.01 내지 10 중량%가 바람직하고, 0.1 내지 5 중량%가 더 바람직하다.

분산제로서는 고분자 분산제, 수용성 음이온성 계면활성제, 수용성 비이온성 계면활성제, 수용성 양이온성 계면활성제 및 수용성 양성 계면활성제에서 선택된 1종 또는 2종 이상의 화합물이 사용된다. 반도체칩 연마에 사용하는 것

에서, 분산제 중 나트륨 이온 및 칼륨 이온 등의 알칼리 금속, 할로겐 및 황의 함유율은 10 ppm 이하로 억제하는 것 이 바람직하다.

고분자 분산제로서는 아크릴산, 메타크릴산, 말레이산 등의 불포화 카르복실산의 중합체, 또는 그의 암모늄염 또는 아민염; 아크릴산, 메타크릴산, 말레이산 등의 불포화 카르복실산과, 아크릴산메틸, 아크릴산에틸 등의 아크릴산알킬, 아크릴산히드록시에틸 등의 아크릴산히드록시알킬, 메타크릴산메틸, 메타크릴산에틸 등의 메타크릴산알킬, 메타크릴산히드록시에틸 등의 메타크릴산히드록시알킬, 아세트산비닐, 비닐알코올 등의 공중합성 단량체와의 공중합체, 또는 그의 암모늄염 또는 아민염 등이 있다. 이를 중합체 또는 공중합체에 있어서 불포화 카르복실산은 중합 전에 암모늄염일 수 있다. 또한, 이를 중합체 또는 공중합체에 있어서 불포화 카르복실산 비율은 1 내지 100 몰%인 것 이 바람직하고, 특히 10 내지 100 몰%인 것이 바람직하다.

분산제로서는 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체, 폴리아크릴산암모늄 및 폴리아크릴산아민염이 바람직하다. 폴리아크릴산암모늄 또는 폴리아크릴산아민염의 중량 평균 분자량은 바람직하게는 1,000 내지 100,000, 보다 바람직하게는 3,000 내지 60,000, 더욱 바람직하게는 10,000 내지 40,000이다. 중량 평균 분자량이 1,000 미만이면 산화세륨 입자가 응집하는 경향이 있고, 100,000를 초과하면 연마 속도비가 저하되는 경향이 있다. 또한 폴리아크릴산암모늄 또는 폴리아크릴산아민염의 분자량 분포(중량 평균 분자량/수평균 분자량)는 바람직하게는 1.005 내지 1.300, 보다 바람직하게는 1.100 내지 1.250, 더욱 바람직하게는 1.150 내지 1.200이다. 분자량 분포가 1.005 미만이면 산화세륨 입자가 응집하는 경향이 있고, 1.300를 초과하면 연마 속도비가 저하되는 경향이 있다. 또한 중량 평균 분자량 및 수평균 분자량은 표준 폴리스티렌의 검량선을 사용하여 젤 페미에이션 크로마토그래피로 측정한 것을 사용한다.

폴리아크릴산암모늄 또는 폴리아크릴산아민염은 폴리아크릴산을 그의 카르복실기와 등물의 암모니아 또는 아민과 혼합하고 중화 반응시켜 얻을 수 있지만, 염을 형성하지 않은 유리 암모니아 또는 아민 비율이 10 몰% 이하인 것 (즉 폴리아크릴산의 카르복실기의 90 몰% 이상이 중화된 것)이 고평탄성 면에서 특히 바람직하다. 또, 염을 형성하지 않은 유리 암모니아 또는 아민의 양은, 유기 용매를 첨가하여 중합체를 침전 역과한 액 중 암모니아 또는 아민을 정량함으로써 얻을 수 있다.

수용성 음이온성 계면활성제로서는 예를 들면 라우릴황산트리에탄올아민, 라우릴황산암모늄, 폴리옥시에틸렌알킬에테르황산트리에탄올아민 등을 들 수 있다.

수용성 비이온성 계면활성제로서는 예를 들면 폴리옥시에틸렌라우릴에테르, 폴리옥시에틸렌세틸에테르, 폴리옥시에틸렌스테아릴에테르, 폴리옥시에틸렌올레이에테르, 폴리옥시에틸렌 고급 알코올에테르, 폴리옥시에틸렌옥페닐에테르, 폴리옥시에틸렌노닐페닐에테르, 폴리옥시알킬렌알킬에테르, 폴리옥시에틸렌 유도체, 폴리옥시에틸렌소나닐에테르, 폴리옥시에틸렌노닐페닐에테르, 폴리옥시알킬렌알킬에테르, 폴리옥시에틸렌노노스테아레이트, 폴리노비탄모노라울레이트, 폴리옥시에틸렌노노스비탄모노팔미테이트, 폴리옥시에틸렌노노비탄모노스테아레이트, 폴리옥시에틸렌노노비탄모노올레이트, 폴리옥시에틸렌노노비탄트리올레이트에이트, 폴리옥시에틸렌노노비탄트리올레이트에이트, 폴리옥시에틸렌노노비탄트리올레이트에이트, 폴리에틸렌글리콜모노라울레이트, 폴리에틸렌글리콜모노스테아레이트, 테트라올라인산폴리옥시에틸렌노노비탄트리올레이트, 폴리에틸렌글리콜모노올레이트, 폴리에틸렌글리콜모노스테아레이트, 폴리에틸렌글리콜디스테아레이트, 폴리에틸렌글리콜모노올레이트, 폴리옥시에틸렌알킬아민, 폴리옥시에틸렌경화 피마자유, 알킬알칸올아미드 등을 들 수 있고, 수용성 양이온성 계면활성제로서는 예를 들면 코코넛아민아세테이트, 스테아릴아민아세테이트 등을 들 수 있다.

수용성 양성 계면활성제로서는 예를 들면 라우릴베타인, 스테아릴베타인, 라우릴디메틸아민옥사이드, 2-알킬-N-카르복시메틸-N-히드록시에틸이미다졸리늄베타인 등을 들 수 있다.

산화세륨 슬러리 중의 이들 분산제 첨가량은 슬러리 중의 입자의 분산성과 침강 방지, 또한 연마 굽힘과 분산제 첨가량과의 관계로부터 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 중량부 이상 2.0 중량부 이하의 범위가 바람직하다.

상기 분산제 중, 고분자 분산제의 분자량은 표준 폴리스티렌의 검량선을 사용하여 젤 페미에이션 크로마토그래피에 의해 측정한 중량 평균 분자량으로서 100 내지 100,000이 바람직하고, 100 내지 50,000이 더 바람직하고, 1,000 내지 10,000이 보다 바람직하다. 분산제의 분자량이 지나치게 작으면 산화규소막 또는 질화규소막을 연마할 때 충분한 연마 속도를 얻을 수 없고, 분산제의 분자량이 지나치게 크면 점도가 높아져 산화세륨 슬러리의 보존 안정성이 저하되기 때문이다.

또한 산화세륨 슬러리의 pH는 6 내지 10이 바람직하다. pH가 지나치게 작으면 산화세륨 슬러리와 첨가액의 혼합액의 보존 안정성이 저하하여 산화규소막 또는 질화규소막을 연마하는 경우 연마 굽힘이 발생하며, pH가 지나치게 높으면 산화세륨 슬러리와 첨가액의 혼합액의 보존 안정성이 저하되어 산화규소막 또는 질화규소막을 연마하는 경우 연마 굽힘이 발생하기 때문이다. 이러한 pH 조정에는 암모니아수를 혼합 교반하는 방법이 사용된다.

이들 산화세륨 입자를 수중에 분산시키는 방법으로는 통상의 교반기에 의한 분산 처리 외에 호모게나이저, 초음파 분산기, 습식 볼 밀 등을 사용할 수 있다.

이렇게 제작된 슬러리 중의 산화세륨 입자의 평균 입경은 0.01 μm 내지 1.0 μm 인 것이 바람직하다. 산화세륨 입자의 평균 입경이 지나치게 작으면 연마 속도가 지나치게 낮아지고, 평균 입경이 지나치게 크면 연마하는 막에 굽힘이 생기기 쉬워지기 때문이다.

한편, 본 발명에 있어서 CMP 연마제용 첨가액은 분산제 및 물을 함유한다. 분산제로서는 상기 산화세륨 슬러리에 사용한 산화세륨 입자를 물로 분산시키기 위한 분산제가 사용되고, 연마면의 연마 속도비와 고평탄성 면에서 산화세륨 슬러리에 바람직하게 사용된 것이 첨가액에 있어서도 바람직하게 사용된다. 산화세륨 슬러리와 첨가액의 분산제의 종류는 동일하거나 달라도 좋다. 분산제의 농도는 첨가액 중 1 내지 10 중량%인 것이 바람직하다. 1 중량% 미만이면 연마면의 평탄성이 저하되는 경향이 있고, 10 중량%를 초과하면 산화세륨 입자가 응집되는 경향이 있다.

본 발명의 CMP 연마제는 산화세륨 슬러리와 첨가액을 따로따로 준비하여 연마시 양자를 혼합하여 사용하는 것으로서, 산화세륨 슬러리와 첨가액을 혼합 상태로 보존하면 산화세륨 입자가 응집되어 연마 극힘의 발생, 연마 속도의 변동을 가져온다. 이 때문에, 첨가액은 산화세륨 슬러리와 따로따로 연마 정반 상에 공급하여 연마 정반 상에서 혼합하거나, 연마 직전에 산화세륨 슬러리와 혼합하여 연마 정반 상에 공급하는 방법을 취할 수 있다. 이 때, 산화세륨 슬러리와 첨가액의 혼합 비율은 최종적으로 목적 농도가 되면 특별히 제한되지 않는다.

또한 첨가액 중 분산제의 산화세륨에 대한 사용량은, 슬러리 중 입자의 분산성과 침강 방지, 또한 연마 극힘과 분산제의 첨가량의 관계로부터 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 첨가액 중 분산제가 0.001 내지 2000 중량부 범위인 것이 바람직하고, 0.01 내지 1000 중량부 범위인 것이 더 바람직하고, 0.01 내지 500 중량부 범위인 것이 보다 바람직하다.

첨가액은 비중이 1.005 내지 1.050인 것이 바람직하다. 비중은 보다 바람직하게는 1.007 내지 1.040, 더욱 바람직하게는 1.010 내지 1.030이다. 비중이 1.005 미만이면 연마면의 평탄성이 저하되는 경향이 있으며, 비중이 1.050을 초과하면 산화세륨 입자가 응집되는 경향이 있다. 또한 첨가액은 pH가 4 내지 8인 것이 바람직하다. pH는 보다 바람직하게는 5 내지 7, 더욱 바람직하게는 6 내지 7이다. pH가 4 미만이면 연마 속도가 저하되는 경향이 있고, pH가 8을 초과하면 연마면의 평탄성이 저하되는 경향이 있다. pH 조정은 첨가액에 예를 들면 아세트산, 암모니아수 등 의 산 또는 알칼리를 첨가함으로써 이루어진다. 또한 첨가액은 25°C에 있어서의 점도가 1.20 내지 2.50 mPa · s인 것이 바람직하다. 점도는 더 바람직하게는 1.30 내지 2.30 mPa · s, 보다 바람직하게는 1.40 내지 2.20 mPa · s이 점도가 1.20 mPa · s 미만이면 산화세륨 입자가 응집되는 경향이 있고, 2.50 mPa · s를 초과하면 연마면의 평탄성이 저하되는 경향이 있다.

본 발명의 CMP 연마제는 상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액을 그대로 사용할 수 있지만, N,N-디에틸에탄올아민, N,N-디메틸에탄올아민, 아미노에틸에탄올아민 등의 비고분자 첨가제를 산화세륨 슬러리 또는 CMP용 첨가액에 첨가하여 CMP 연마제로 할 수 있다. 이를 첨가제는 최종적인 CMP 연마제에 있어서의 농도가 0.001 내지 20 중량% 가 되도록 사용되는 것이 바람직하고 또한 0.01 내지 10 중량%이 되도록 사용되는 것이 바람직하다.

본 발명의 CMP 연마제가 사용되는 무기 절연막의 제작 방법으로는 저압 CVD법, 플라즈마 CVD법 등을 들 수 있다. 이 저압 CVD법에 의한 산화규소막 형성에서는 Si원으로서 모노실란: SiH_4 , 산소원으로서 산소: O_2 를 사용한다. 이 $\text{SiH}_4\text{-O}_2$ 계 산화 반응을 400°C 이하의 저온에서 행함으로써 얻을 수 있다. 경우에 따라 CVD 이후 1000°C 또는 그 이하의 온도로 열 처리된다. 고온 리플로우(reflow)에 의한 표면 평탄화를 도모하기 위해 인: P을 도핑하는 경우에 SiH₄-O₂-PH₃계 반응 가스를 사용하는 것이 바람직하다. 플라즈마 CVD법은 통상의 열 평형 하에서 고온을 필수로 하는 화학 반응을 저온에서 할 수 있다는 이점이 있다. 플라즈마 발생법으로는 용량 결합형과 유도 결합형의 2 가지를 들 수 있다. 반응 가스로서는 Si원으로서 SiH_4 , 산소원으로서 N_2O 를 사용하는 $\text{SiH}_4\text{-N}_2\text{O}$ 계 가스와, 테트라에톡시실란(TEOS)을 Si원으로 사용하는 TEOS-O₂계 가스(TEOS-플라즈마 CVD법)를 들 수 있다. 기판 온도는 250°C 내지 400°C, 반응 압력은 67 내지 400 Pa 범위가 바람직하다. 이와 같이 본 발명의 산화규소막에는 인, 붕소 등의 원소가 도핑될 수 있다.

마찬가지로, 저압 CVD법에 의한 질화규소막 형성에서는 Si원으로서 디클로로실란: SiH_2Cl_2 , 질소원으로서 암모니아: NH_3 을 사용한다. 이 $\text{SiH}_2\text{Cl}_2\text{-NH}_3$ 계 산화 반응은 900°C의 고온에서 행함으로써 성취할 수 있다. 플라즈마 CVD법에서 반응 가스로서는 Si원으로서 SiH_4 , 질소원으로서 NH_3 을 사용하는 $\text{SiH}_4\text{-NH}_3$ 계 가스를 들 수 있다. 기판 온도는 300°C 내지 400°C가 바람직하다.

기판으로서는 반도체 기판, 즉 회로 소자와 배선 패턴이 형성된 단계의 반도체 기판, 또는 회로 소자가 형성된 단계의 반도체 기판 등의 반도체 기판 상에 산화규소막층 또는 질화규소막층이 형성된 기판을 사용할 수 있다. 이러한 반도체 기판 상에 형성된 산화규소막층 또는 질화규소막층을 상기 CMP 연마제로 연마함으로써, 산화규소막층 표면의 요철을 해소하고, 반도체 기판 전면에 걸쳐 평활한 면으로 할 수 있다. 또한 살로·트렌치 분리에도 사용할 수 있다. 살로·트렌치 분리에 사용하기 위해서는, 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 비, 즉, 산화규소막 연마 속도/질화규소막 연마 속도가 10 이상인 것이 필요하다. 이 비가 지나치게 작으면 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 차가 작아져서, 살로·트렌치 분리를 수행할 때 소정 위치에서 연마를 정지할 수 있게 된다. 또한 이 비가 50 이상인 경우에, 특히 질화규소막 연마 속도가 또한 작아져서 연마의 정지가 용이해지고, 살로·트렌치 분리에 적합하다.

연마 장치로서는, 반도체 기판을 유지하는 홀더(holder)와 연마포(pad)를 접착한 (회전수가 변경 가능한 모터 등이 부착되어 있음) 정반을 갖는 일반적인 연마 장치를 사용할 수 있다. 연마포로서는 일반적인 부직포, 밸포, 폴리우레탄, 다공질 불소 수지 등을 사용할 수 있으며 특별히 제한되지는 않는다. 또한 연마포에는 CMP 연마제가 쌓일 흡착을 실시하는 것이 바람직하다. 연마 조건은 제한은 없지만, 정반의 회전 속도는 반도체 기판이 돌출되지 않도록 200 rpm 이하의 저회전이 바람직하고, 반도체 기판에 걸리는 압력은 연마 후 극힘이 발생되지 않도록 1 kg/cm² 이하가 바람직하다. 살로·트렌치 분리에 사용하기 위해서는 연마시 극힘이 적은 것이 필요하다. 연마하는 동안 연마포에 펌프 등으로 슬러리를 연속하여 공급한다. 공급량에는 제한이 없지만, 연마포 표면이 항상 슬러리로 덮여져 있는 것이 바람직하다.

연마 종료 후 반도체 기판을 유수 중에서 잘 세정한 후, 스펀 드라이어 등을 사용하여 반도체 기판 상에 부착된 물방울을 털은 후 건조시키는 것이 바람직하다. 이렇게 하여 평탄화된 살로·트렌치를 형성한 후, 산화규소 절연막층 상에 알루미늄 배선을 형성하고, 그 배선 사이와 배선 상에 재차 상기 방법에 의해 산화규소 절연막을 형성한 후, 상기 CMP 연마제를 사용하여 연마함으로써 절연막 표면의 요철을 해소하고 반도체 기판 전면에 걸쳐 평활한 면으로 한 CMP 연마제를 사용하여 연마함으로써 원하는 충수의 반도체를 제조한다. 이 공정을 소정 횟수 반복함으로써 원하는 충수의 반도체를 제조한다.

본 발명의 CMP 연마제는 반도체 기판에 형성된 산화규소막 뿐만 아니라, 소정 배선을 갖는 배선판에 형성된, 산화규소막, 유리, 질화규소 등의 무기 절연막; 포토마스크·렌즈·프리즘 등의 광학 유리; ITO 등의 무기 도전막; 유리 및 결정질 재료로 구성되는 광 집적회로·광 스위칭 소자·광 도파로; 광섬유의 단면; 신틸레이터 등의 광학용 단결정; 고체 레이저 단결정; 청색 레이저 LED용 사파이어 기판; SiC, GaP, GaAs 등의 반도체 단결정; 자기 디스크용 유리 기판; 자기 헤드 등을 연마할 수 있다.

실시예

이하에 본 발명의 실시예와 그 비교예를 나타내어 본 발명을 또한 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것이 아니다.

제작예 1 (산화세륨 입자의 제작)

탄산세륨 수화물 2 kg을 백금제 용기에 넣어, 700°C에서 2시간 동안 공기 중에서 소성함으로써 황백색 분말을 약 1 kg 얻었다. 이 분말을 X선 회절법으로 상 동정하였더니 산화세륨인 것으로 확인되었다. 산화세륨 분말을 10 중량% 가 되도록 탈이온수와 혼합하고, 횡형 습식 초미립 분산분쇄기를 사용하여 1400 rpm에서 120분간 분쇄 처리하였다. 얻어진 연마액을 110°C에서 3시간 건조함으로써 산화세륨 입자를 얻었다. 이 산화세륨 입자는 투과형 전자현미경에 의한 관찰에서 다결정체를 구성하는 1차 입자경이 10 nm 내지 60 nm이고, 또한 BET법에 의한 비표면적 측정 결과가 39.5 m²/g인 것을 알았다.

제작예 2 (산화세륨 입자의 제작)

탄산세륨 수화물 2 kg을 백금제 용기에 넣어, 700°C에서 2시간 동안 공기 중에서 소성함으로써 황백색 분말을 약 1 kg 얻었다. 이 분말을 X선 회절법으로 상 동정하였더니 산화세륨인 것으로 확인되었다. 산화세륨 분말 1 kg을 제트밀을 사용하여 건식 분쇄하였다. 이 산화세륨 입자는 투과형 전자현미경에 의한 관찰에서 다결정체를 구성하는 1차 입자경이 10 nm 내지 60 nm이고, 또한 BET법에 의한 비표면적 측정 결과가 41.2 m²/g인 것을 알았다.

제작예 3 (산화세륨 슬러리의 제작)

상기 산화세륨 입자의 제작예 1에서 제작한 산화세륨 입자 125 g과, 아크릴산 및 아크릴산메틸을 3:1로 공중합한 중량 평균 분자량 10,000의 폴리아크릴산 공중합체의 암모늄염 수용액(40 중량%) 3 g과 탈이온수 2372 g을 혼합하고, 교반하면서 초음파 분산시켰다. 초음파 주파수는 40 kHz로, 분산 시간은 10분으로 하여 분산시켰다. 얻어진 슬러리를 0.8 미크론 필터로 여과하고, 또한 탈이온수를 첨가하여 2 중량% 산화세륨 슬러리(A-1)을 얻었다. 산화세륨 슬러리(A-1)의 pH는 8.5이었다. 산화세륨 슬러리(A-1)의 입도 분포를 레이저 회절식 입도 분포계로 조사하였더니 평균 입경이 0.20 μm으로 작다는 것을 알았다. 또한 1.0 μm 이하의 입자가 95.0%이었다.

제작예 4 (산화세륨 슬러리의 제작)

산화세륨 입자의 제작예 1에서 제작한 산화세륨 입자 대신에 산화세륨 입자의 제작예 2에서 제작한 산화세륨 입자를 사용한 것 이외는 산화세륨 슬러리의 제작예 3과 동일한 방법으로 산화세륨 슬러리(A-2)를 제작하였다. 이 산화세륨 슬러리(A-2)의 pH는 8.7이었다. 산화세륨 슬러리(A-2)의 입도 분포를 조사하였더니 평균 입경이 0.21 μm로 작다는 것을 알았다. 또한 1.0 μm 이하의 입자가 95.0%이었다.

제작예 5 (산화세륨 입자의 제작)

탄산세륨 수화물 2 kg을 백금제 용기에 넣고, 900°C에서 2시간 동안 공기 중에서 소성함으로써 황백색 분말을 약 1 kg 얻었다. 이 분말을 X선 회절법으로 상 동정하였더니 산화세륨인 것으로 확인되었다. 산화세륨 분말 1 kg을 제트밀을 사용하여 건식 분쇄하였다. 이 산화세륨 입자는 투과형 전자현미경에 의한 관찰에서 입경이 80 nm 내지 150 nm의 단결정체이고, 또한 BET법에 의한 비표면적 측정 결과가 185 m²/g인 것을 알았다.

제작예 6 (산화세륨 슬러리의 제작)

산화세륨 입자의 제작예 1에서 제작한 산화세륨 입자 대신에 제작예 5에서 제작한 산화세륨 입자를 사용한 것 이외는 산화세륨 슬러리의 제작예 3과 동일한 방법으로 산화세륨 슬러리(B-1)을 제작하였다. 이 산화세륨 슬러리(B-1)의 pH는 8.4이었다. 산화세륨 슬러리(B-1)의 입도 분포를 조사하였더니 평균 입경이 0.35 μm으로 작다는 것을 알았다. 또한 1.0 μm 이하의 입자가 85.5%이었다.

실시예 1 내지 10, 및 비교예 1과 2

표 1에 나타낸 것과 같이, 산화세륨 슬러리와 첨가액을 조제하여 CMP 연마제를 제작하고, 산화세륨 슬러리와 첨가액의 혼합액을 사용하여 하기 나타내는 방법으로 절연막을 연마하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

실시예 1 내지 5와 실시예 7 및 9에 있어서는 첨가액 중의 분산제는 실시예 1의 산화세륨 슬러리에 사용한 것과 같은 것을 사용하여 탈이온수에 소정량을 용해시켜 사용하였다.

실시예 6, 8 및 10에서 분산제로서 사용한 폴리아크릴산암모늄은 중량 평균 분자량 10,000, 수평균 분자량 8,333, 분자량 분포 1.2, 유리 암모니아 43 몰%의 것을 사용하였다. 또한 실시예 6에서 사용한 첨가액의 점도는 1.46 mPa · s이고 비중은 1.010이었다.

비교예 2에서는 실시예 1에 있어서의 산화세륨 슬러리와 첨가액을 미리 혼합해 놓고 1일 경과한 후 이 혼합물을 사용하여 절연막을 연마하였다.

(절연막의 연마)

기판 부착용 흡착 패드를 접착한 훌더에 TEOS-플라즈마 CVD법으로 제작한 산화규소막이 형성된 직경 125 mm의 실리콘 웨이퍼를 설치한 후, 이것을 절연막 면을 아래로 하여 다공질 우레탄 수지제 연마 패드를 불인 정반 상에 세팅하고, 연마 하중이 300 g/cm²이 되도록 주를 올렸다. 정반 상에 상기 산화세륨 슬러리 (고형분: 2 중량%)과 첨가액을 각각 25 mL/분의 속도로 보내 정반 직전에 1액이 되도록 노즐을 조절하여 적하하면서, 정반을 40 rpm으로 2분간 회전시켜 절연막을 연마하였다. 연마 후 웨이퍼를 훌더로부터 떼어내어, 유수로 잘 세정한 후 초음파 세정기로 또한 20분간 세정하였다. 세정한 후 스펀드라이어로 물방울을 제거하고, 120°C 전조기에서 10분간 전조시켰다. 광간섭식 막 두께 측정 장치를 사용하여 연마 전후 막 두께 변화를 측정하고 연마 속도를 계산하였다.

마찬가지로 하여, TEOS-플라즈마 CVD법으로 제작한 산화규소막 대신 저압 CVD법으로 제작한 질화규소막을 동일 조건으로 연마하고, 연마 전후 막 두께 변화를 측정하고 연마 속도를 계산하였다. 또한 막 두께 측정 결과로부터, TEOS-플라즈마 CVD법으로 제작한 산화규소막과 저압 CVD법으로 제작한 질화규소막이 웨이퍼 전면에 걸쳐 균일한 두께로 되어 있는 것을 알았다. 또한 수은등 광원 하에서 육안 관찰으로는 절연막 표면에서 굽힘을 볼 수 없었지만, 웨이퍼의 외관 검사 장치 (올림피스 (OLYMPUS) AL-2000, 올림피스 고가구 고교 가부시끼가이샤(Olympus Optical Co., Ltd.) 상품명)로 상세히 관찰하였다.

마찬가지로, 20 μm 각에서 높이 5,000 Å의 볼록부를 100 μm 간격으로 형성시킨 산화규소막을 연마하고, 볼록부가 연마되었을 때 볼록부와 볼록부의 중간점의 파임(디싱) 량을 구하여 평탄성을 평가하였다.

표 1a.

항목		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6
산화세륨 슬러리: 500g	명칭	(A-1)	(A-1)	(A-1)	(A-2)	(A-2)	(A-1)
	1차 입자 경 (nm)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)
	pH	8.5	8.5	8.5	8.7	8.7	8.5
첨가액: 500g	분산제	아크릴산/아크릴산메틸= 3/1	아크릴산/아크릴산메틸= 10/0				
	중량 평균 분자량	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
	농도 (wt%)	1	2	6	2	2	3
	pH	7.3	7.5	7.7	7.5	7.5	6.8
플라즈마-CVD-TEOS-산화규소막 연마 속도 (Å/분)		2,000	2,000	1,500	2,000	2,000	1,800
저압-CVD-질화규소막 연마 속도 (Å/분)		40	20	20	20	20	20
연마 속도비 (산화규소막/질화규소막)		50	100	75	100	100	90
산화막 연마후 연마 굽힘 (수/cm ²)		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
파임(디싱)량 (Å)		150	120	100	130	130	80

표 1b.

항목		실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	비교예 1	비교예 2
산화세륨 슬러리: 500g	명칭	(B-1)	(A-1)	(A-1)	(A-1)	(A-1)	(A-1)
	1차 입자 경 (nm)	80~150 (단결정)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)	10~60 (다결정)
	pH	8.4	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5

첨가액: 500g	분산제	아크릴산/아 크릴산메틸=	아크릴산/아 크릴산메틸=	아크릴산/아 크릴산메틸=	아크릴산/아 크릴산메틸=	탈이온 수만	아크릴산/아 크릴산메틸=
	중량 평균 분자량	10,000	10,000	10,000	10,000	-	10,000
	농도 (wt%)	2	4	9	6	-	1
	pH	7.5	6.5	7.9	6.0	7	7.3
	플라즈마-CVD- TEOS-산화규소막 연 마 속도 (A/분)	2,000	1,500	1,400	1,200	2,000	1,000
	저압-CVD-질화규소 막 연마 속도 (A/분)	40	20	20	20	400	50
	연마 속도비 (산화규소 막/질화규소막)	50	75	70	60	5	20
	산화막 연마후 연마 긁 힘 (수/cm ²)	0.10	0.05	0.04	0.05	0.50	0.45
	파입(디싱)량 (A)	140	70	130	60	850	170

표 1에서 분명한 것과 같이, 본 발명의 CMP 연마제 및 기판 연마 방법을 사용함으로써, 산화규소막 또는 질화규소막 등의 피연마면을 피연마면에 나트륨 이온 등의 알칼리 금속 오염을 남기지 않고 긁힘 없이 연마할 수 있으며, 또한 산화규소막 연마 속도/질화규소막 연마 속도의 비를 50 이상으로 하는 CMP 연마제 및 이러한 CMP 연마제를 사용하는 기판 연마 방법이 얻어지는 것을 알 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 CMP 연마제는 산화규소막 등의 피연마면을 긁힘 없이 고속 연마하는 것이 우수하여, 반도체 소자 제조 기술에 사용되는 연마 방법, 특히 샐로·트렌치 분리용의 기판 연마 방법에 적합하다.

본 발명의 CMP 연마제는 또한 피연마면에 나트륨 이온 등의 알칼리 금속 오염을 남기지 않는 점과 산화규소막 연마 속도/질화규소막 연마 속도의 비를 크게 할 수 있다는 점이 우수하다.

본 발명의 CMP 연마제는 산화세륨 슬러리의 보존 안정성을 개선할 수 있어, 반도체 소자 제조 기술에 사용되는 연마 방법에 적합하다.

본 발명의 기판 연마 방법은 산화규소막 등의 피연마면을 긁힘 없이 고속 연마하는 것이 우수하여, 반도체 소자 제조 기술에 사용되는 연마 방법에 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.
삭제

청구항 5.
삭제

청구항 6.
삭제

청구항 7.
삭제

청구항 8.
삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.
삭제

청구항 11.
삭제

청구항 12.
삭제

청구항 13.
삭제

청구항 14.
삭제

청구항 15.
삭제

청구항 16.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 18.
삭제

청구항 19.
삭제

청구항 20.
삭제

청구항 21.
삭제

청구항 22.
삭제

청구항 23.
삭제

청구항 24.
삭제

청구항 25.
삭제

청구항 26. 삭제

청구항 27.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 중량 평균 분자량이 100 내지 50,000인 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 28.

제27항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 29.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세romium 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

상기 산화세romium 슬러리의 pH가 6 내지 10이며,

산화세romium 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 30.

제29항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 31.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세romium 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세romium 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하고, 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 비가 50 이상인 CMP 연마제이며,

상기 산화세romium 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세romium 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세romium 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세romium 입자 함유량이 산화세romium 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 32.

제31항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 33.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 중량 평균 분자량이 10,000 내지 40,000인 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 34.

제33항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 35.

제16항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 36.

제35항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 37.

제27항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 38.

제37항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 39.

제29항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 40.

제39항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 41.

제31항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마 막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 42.

제41항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 43.

제33항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마 막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 44.

제43항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 45.

삭제

청구항 46.

삭제

청구항 47.

삭제

청구항 48.

삭제

청구항 49.

삭제

청구항 50.

삭제

청구항 51.

삭제

청구항 52.

삭제

청구항 53.

삭제

청구항 54.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 55.

제54항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 56.

제54항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 57.

제56항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 58.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 59.

제58항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 60.

제58항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 61.

제60항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 62.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 중량 평균 분자량이 100 내지 50,000인 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 63.

제62항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 64.

제62항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마 막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 65.

제64항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 66.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

상기 산화세륨 슬러리의 pH가 6 내지 10이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 67.

제66항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 68.

제66항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마 막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 69.

제68항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 70.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

상기 산화세륨 슬러리의 pH가 6 내지 10이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 71.

제70항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 72.

제70항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 73.

제72항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 74.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하고, 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 비가 50 이상인 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 75.

제74항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 76.

제74항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 77.

제76항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 78.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하고, 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 비가 50 이상인 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 79.

제78항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 80.

제78항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 81.

제80항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 82.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 분자량 분포(중량 평균 분자량/수평균 분자량)가 1.005 내지 1.300인 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며.

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 83.

제82항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 84.

제82항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 85.

제84항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 86.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제의 염을 구성하지 않는 유리 암모니아 또는 아민의 비율이 10 몰% 이하이며,

산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 87.

제86항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 88.

제86항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 89.

제88항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 90.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

상기 첨가액의 pH가 4 내지 8이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 91.

제90항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 92.

제90항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 93.

제92항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 94.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

상기 첨가액의 점도가 1.20 내지 2.50 mPa · s이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 95.

제94항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 96.

제94항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 97.

제96항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 98.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놓려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이고, 또한 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부당 0.001 내지 2000 중량부이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 99.

제98항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 100.

제98항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 101.

제100항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 102.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놓려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 중량 평균 분자량이 100 내지 50,000인 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

상기 산화세륨 슬러리의 pH가 6 내지 10이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 103.

제102항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 104.

제102항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 105.

제104항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 106.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 놀려 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 중량 평균 분자량이 100 내지 50,000인 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

상기 산화세륨 슬러리의 pH가 6 내지 10이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 107.

제106항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 108.

제106항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 109.

제108항에 있어서, 상기 산화세romium 슬러리 중의 산화세romium 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세romium 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 110.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하고, 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 비가 50 이상인 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 중량 평균 분자량이 100 내지 50,000인 고분자 분산제이고, 아크릴산암모늄염을 공중합 성분으로 하는 중합체이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세륨 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 111.

제110항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 112.

제110항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 113.

제112항에 있어서, 상기 산화세륨 슬러리 중의 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세륨 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 114.

피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 기판의 연마 방법으로서,

상기 CMP 연마제가 산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하고, 산화규소막 연마 속도와 질화규소막 연마 속도의 비가 50 이상인 CMP 연마제이며,

상기 산화세륨 슬러리 및 첨가액의 각각에 포함되는 분산제가 중량 평균 분자량이 100 내지 50,000인 고분자 분산제이고, 폴리아크릴산암모늄염 또는 폴리아크릴산아민염이며,

상기 산화세륨 슬러리 중의 분산제 함유량이 산화세륨 입자 100 중량부에 대하여 0.01 내지 2.0 중량부이고, 상기 산화세륨 입자 함유량이 산화세romium 슬러리에 대하여 0.3 내지 40 중량%이고, 상기 첨가액 중의 분산제 함유량이 1 내지 10 중량%이며,

산화세륨 슬러리와 첨가액을 각각 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 특징으로 하는 기판의 연마 방법.

청구항 115.

제114항에 있어서, 적어도 산화규소막 또는 질화규소막이 형성된 기판을 연마하는 기판의 연마 방법.

청구항 116.

제114항에 있어서, 연마 정반 상에서 산화세romium 슬러리와 첨가액을 각각 동시에 공급함으로써 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하는 것인 연마 방법.

청구항 117.

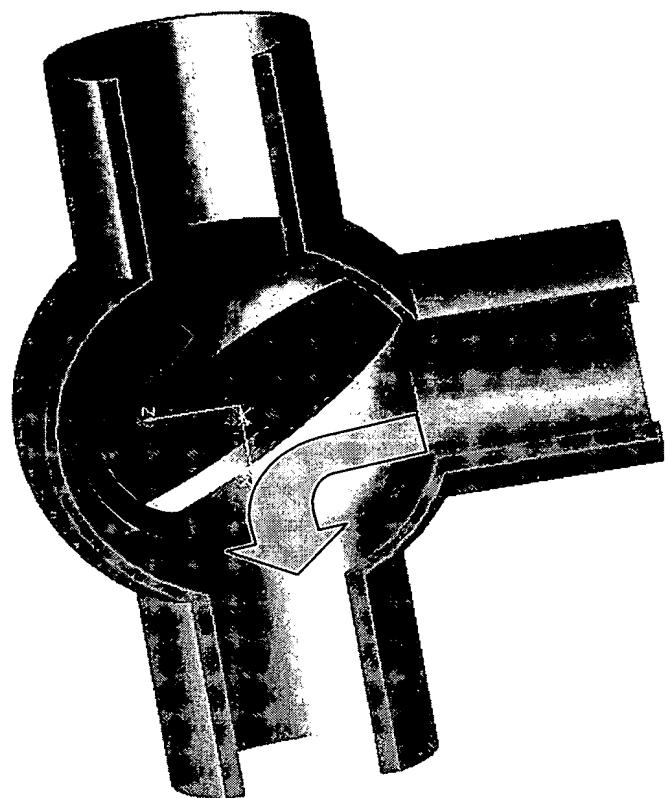
제116항에 있어서, 상기 산화세romium 슬러리 중의 산화세romium 입자 100 중량부에 대하여 상기 첨가액 중의 분산제의 함유량이 0.001 내지 2000 중량부가 되는 양으로 산화세romium 슬러리와 첨가액을 연마 정반 상에서 공급하는 것인 연마 방법.

요약

산화세륨 입자, 분산제 및 물을 포함하는 산화세륨 슬러리, 및 분산제와 물을 포함하는 첨가액을 포함하는 CMP 연마제, 및 이 CMP 연마제에 사용되는 CMP 연마제용 첨가액을 제공한다. 피연마막이 형성된 기판을 연마 정반의 연마포에 눌러 가압하고, 상기 CMP 연마제를 피연마막과 연마포 사이에 공급하면서 기판과 연마 정반을 움직여 피연마막을 연마하는 것을 포함하는, 기판의 연마 방법을 제공한다. 본 발명의 CMP 연마제 및 연마 방법은 산화규소막 또는 질화규소막 등의 피연마면을, 피연마면에 나트륨 이온 등의 알칼리 금속 오염을 남기지 않고 깔끔 없이 연마하기 위해 사용할 수 있고, CMP 연마제는 보존 안정성이 우수하다.

색인어

CMP 연마제, 연마 방법, CMP 연마제용 첨가액, 산화세륨 입자, 분산제, 물



40

